



การพัฒนาชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของ
อุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับ
โมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

The Development of the MIAP Teaching Model on Hydraulic
Structures and Working Principles for Proactive Learning
Management in Combination with Hydraulic Equipment Operating
Model of Second Year Vocational Certificate

นางสาว ธราทิพย์ แซ่ตั้ง
ตำแหน่งครูพิเศษสอน

วิทยาลัยเทคนิคพัทยา
สถาบันอาชีวศึกษาภาคตะวันออก
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

ชื่อ : ธราทิพย์ แซ่ตั้ง

สังกัด : วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

แผนก : เมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์

ปีที่จัดพิมพ์ : 2568

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาชุดการสอน 2) เพื่อหาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนใน รายวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ โดยการพัฒนาชุดการสอน รูปแบบ MIAP สื่อการสอนที่สร้างขึ้นประกอบด้วย 1) สิ่งที่กำหนดให้ในรายวิชา 2) รายการหัวข้อเรื่อง/งาน 3) โครงการสอน 4) วิเคราะห์หัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย 5) ตารางวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง 6) วัตถุประสงค์การสอน 7) แผนการสอน 8) แผนบทเรียน 9) ใบเนื้อหา 10) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน/เฉลย 11) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อน-หลังเรียน/เฉลย 12) สื่อการสอนแบบ Active Learning และจัดการเรียนรู้การบวนการรูปแบบ MIAP และเก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพัทยา จำนวน 14 คน เครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน-หลังเรียน แบบประเมินความพึงพอใจ และแบบประเมินคุณภาพชุดการสอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ คะแนนมาตรฐานที (t-test) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ประสิทธิภาพ $E1/E2 = 81.33/84.00$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่ามากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ชุดการสอน การสอนรูปแบบ MIAP การเรียนการสอนแบบ Active Learning โมเดลไฮดรอลิกส์

Research Title : The Development of the MIAP Teaching Model on Hydraulic Structures and Working Principles for Proactive Learning Management in Combination with Hydraulic Equipment Operating Model of Second Year Vocational Certificate

Researchers : Taratip Saetang

Affiliation : Pattaya Technical College

Department : Mechatronics And Robotic

Published Year : 2025

Abstract

This research aimed to 1) develop teaching kits, 2) find the efficiency of teaching management, 3) compare the learning achievement, and 4) study the learner satisfaction in the subject of Pneumatics and Hydraulics Control on the topic of Structure and working principle of hydraulic equipment for active learning teaching with hydraulic equipment working model by developing MIAP teaching kits. The teaching media created consisted of 1) Course materials 2) List of topics/tasks 3) Teaching project 4) Analysis of main topics/subtopic 5) Topic analysis table 6) Teaching objectives 7) Lesson plan 8) Lesson plan 9) Content sheet 10) Exercises during class/Answer key 11) Pre- and post-test/Answer key 12) Active Learning teaching media and MIAP learning process management. Data were collected from 14 second-year vocational certificate students in the Mechatronics major, Pattaya Technical College. The research instruments included teaching kit quality evaluation form, exercises during class, and Pre-test and post-test achievement test, satisfaction assessment form and teaching kit quality assessment form. Statistics used for analysis include mean scores, standard deviations, percentage mean scores, standard t-test, and standard deviations.

The research results found that the teaching set had a very good quality, with an efficiency of $E1/E2 = 81.33/84.00$, which was higher than the 80/80 criterion. The learning achievement after learning was significantly higher than the learning achievement before learning at a statistical level of .05, and the learners were most satisfied.

Keywords : Development of the MIAP, Active Learning Teaching, Model, Basic Pneumatics and Hydraulic

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับการชี้แนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งจากครูผู้สอนประจำวิชาเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพญา คือ นางสาวปิ่นแก้ว เอี่ยมใส นายอรุณ มีวันดี ที่ได้กรุณาสละเวลาในการให้คำแนะนำแนวทางการศึกษา ให้ความช่วยเหลือดูแลแก้ไขในปัญหาต่างๆ ด้านตลอดจนตรวจสอบแก้ไขทั้งในด้านเนื้อหาและเครื่องมือที่ใช้การศึกษา

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบแบบประเมินและให้ข้อเสนอแนะ อันเป็นประโยชน์ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณผู้ประเมินทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ประเมินประกอบการทำวิจัย

นางสาวธราทิพย์ แซ่ตั้ง
ตำแหน่งครูพิเศษสอน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย	3
1.5 นิยามศัพท์	3
1.6 ประโยชน์ของผลการวิจัย	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	6
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	17
3.1 ประชากรที่ศึกษา	17
3.2 กลุ่มตัวอย่างและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	17
3.3 ตัวแปรที่ศึกษา	17
3.4 วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย	17
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	22
3.6 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	23
บทที่ 4 ผลการวิจัย	26
4.1 ผลการพัฒนาชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและ และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลการหาประสิทธิภาพการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์	27
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์	28
4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วย ชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์	29
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	32
5.1 สรุปผลการวิจัย	32
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	33
5.3 ข้อเสนอแนะ	34
บรรณานุกรม	35

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลการพัฒนาชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและ และหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active Learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์	27
4-2 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพการเรียนการสอน รายวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เรื่องโครงสร้างและ หลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์	27
4-3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์	28
4-4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ ชุดการสอนวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	29
4-5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	29
4-6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	30
4-7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	30
4-8 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น	31

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบไฮดรอลิกส์มีใช้งานอย่างแพร่หลาย สามารถควบคุมอุปกรณ์ขนาดเล็ก ขนาดกลาง หรือเครื่องจักรกลอัตโนมัติ ที่มีขนาดปานกลางไปจนถึงขนาดใหญ่หรืองานที่ต้องการกำลังมาก (Heavy Load) เช่นเครื่องปั๊มชิ้นงาน (Press Machine) เครื่องฉีดพลาสติก (Injection Molding) การประกอบชิ้นส่วนอัตโนมัติ (Automatic Assembly) หรือหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robot) เป็นต้น ระบบไฮดรอลิกส์ใช้อยู่ในเครื่องจักรและเครื่องทุ่นแรงในหลายประเภท ซึ่งมีลักษณะที่ต้องการแรงดึง แรงดัน แรงกด หรือแรงยกที่ใช้แรงมากๆ ดังนั้นอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบไฮดรอลิกส์จึงมีความหลากหลาย ในการทำงานแต่ละประเภทถึงแม้ว่าสัญลักษณ์การทำงานจะเหมือนกัน แต่โครงสร้างในการทำงานจะแตกต่างกันไปตามความจำเป็นของงาน (เดชฤทธิ์และพรพจน์, 2559 : 3) จนมีการนำเอาไฮดรอลิกส์มาจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรอาชีวศึกษาเพื่อปรับคุณภาพ ค่านิยม และมาตรฐานในการผลิตและพัฒนากำลังคน ในด้านวิชาชีพ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี ไปทำงานในสถานประกอบการ ซึ่งการเรียนการสอนจะต้องเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงปฏิบัติ จึงมีการนำเอาการจัดการเรียนการสอนรูปแบบ Active learning เข้ามาปรับใช้ โดย Bonwell & Eison (1991 : 25) ได้กล่าวไว้ว่า

“...กระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning คือกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องได้มีโอกาสลงมือกระทำมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว โดยมีกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหา มีกระบวนการเรียนรู้โดยการอ่าน การเขียน การโต้ตอบและการวิเคราะห์ปัญหาอีกทั้งผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมิน...” ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนแบบ Active Learning มีเทคนิคการเรียนรู้แบบใช้เกม (Games-based Learning) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนนำเกมเข้าบูรณาการในการเรียนการสอน ซึ่งใช้ได้ทั้งในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน การมอบหมายงาน และหรือขั้นการประเมินผล

ในปัจจุบันทิศทางของการเรียนการสอนของวิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่3 มีการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้ไม่เอื้อต่อการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ อาจทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย เพราะผู้เรียนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในรายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น จึงนำการเรียนการสอน Active Learning ในรูปแบบการใช้เกม (Games-based Learning) ทำให้การเรียนการสอนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม จากการเน้นหนักที่วิชาการ เป็นเน้นให้ความสำคัญไปที่ผู้เรียน การสอนสมัยใหม่ก็จะเน้นไปที่กิจกรรมและสื่อที่น่าสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและทดลองทำด้วย

ตัวเอง (Learning By Doing : LBD) ด้วยเหตุนี้เอง จึงได้มีการออกแบบสื่อการเรียนรู้ใหม่โดยประยุกต์เอาเกมมาใช้ในการเรียนรู้ โดยมีการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เล่นและเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการศึกษางานวิจัยของ วรตต์ (2562 : 7) เรื่อง Game Based Learning The Latest Trend Education 2019 เปลี่ยนห้องเรียนเป็นห้องเล่น ด้วยเกม Fruits Vegetables Color Card Games เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การออกแบบบอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง วงสีธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผ่านโปรแกรมการค้นในรูปแบบของผักและผลไม้ ผลปรากฏว่า 1)กลุ่มทดลองมีความรู้สึกรักอยากเรียนรู้เมื่อทราบว่าตนจะได้เรียนโดยมีเกมเป็นสื่อในการเรียนรู้ ในขณะที่กลุ่มควบคุมรู้สึกเฉย ๆ เมื่อทราบว่าตนจะได้เรียนแบบบรรยาย 2)ระดับความรู้ ทั้งในส่วน of ความจำและความเข้าใจของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม 3)กลุ่มทดลองมีความคิดเห็นว่ตนเองมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างมาก ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีความคิดเห็นว่ตนเองมีส่วนร่วมในการเรียนรู้น้อย 4)กลุ่มทดลองมีความคิดเห็นว่เกมทำให้ตนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง 5)กลุ่มทดลองรู้สึกสนุกสนานไปกับการเรียนตลอดเวลาที่เรียน ในขณะที่กลุ่มควบคุมรู้สึกเฉย ๆ หรือไม่สนุกสนานไปกับการเรียน 6)กลุ่มทดลองมีความคิดเห็นว่ผู้สอนมีบทบาทน้อยในการเรียนรู้ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีความคิดเห็นว่ผู้สอนมีบทบาทอย่างมากในการเรียนรู้ จากงานวิจัยข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจนำเอาเกมมาเป็นแนวทางในการแก้ไขการจัดการเรียนการสอน

ทางผู้วิจัยจึงสร้างเกม ยกได้เอาไปเลย เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เข้าใจกลไกการทำงานของโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์มากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

1.2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 การจัดการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงาน of อุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ มีประสิทธิภาพ E1/E2 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80/80

1.3.2 ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงาน of อุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ด้านโครงสร้าง/เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ชุดการสอน วิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ที่สร้างขึ้นมีเนื้อหาตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ มีเนื้อหาประกอบไปด้วย โครงสร้างและหลักการทำงานของกระบอกสูบทางเดียว

1.4.2 ด้านประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนก เมคคาทรอนิกส์ ปีการศึกษา 2568 ของวิทยาลัยเทคนิคพญา จำนวน 72 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกเมคคาทรอนิกส์ ปีการศึกษา 2568 ของวิทยาลัยเทคนิคพญาที่ลงทะเบียนในรายวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในภาคเรียนที่ 1/2568 ห้องที่ 2/1 โดยทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 14 คน

1.4.3 ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ ชุดการสอน เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ วิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ที่สร้างขึ้น

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของชุดการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน

1.4.4 ระยะเวลาในการทำวิจัย

ดำเนินการในช่วงภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568 เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2568 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2568 รวม 4 เดือน

1.5 นิยามศัพท์

1.5.1. ชุดการสอน หมายถึง ชุดการเรียนเบ็ดเสร็จ ของการเรียนการสอนวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับผู้เรียน ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนมีเนื้อหาครอบคลุมองค์ประกอบด้านต่างๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ซึ่งชุดการสอนจะประกอบด้วย

1)สิ่งที่กำหนดไว้ในรายวิชา 2)รายการหัวข้อเรื่อง 3)โครงการสอน 4)วิเคราะห์หัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย 5) ตารางวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง 6)วัตถุประสงค์การสอน 7)แผนการสอน8)แผนบทเรียน 9)ใบเนื้อหา 10) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 11)สื่อการสอนเรียน 12)แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

1.5.2. การสอนรูปแบบ MIAP หมายถึง การเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ตั้งแต่อายุในช่วงเวลาเรียน โดยจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นช่วง สั้น ๆ ให้ผู้เรียนได้ศึกษาข้อมูลและปฏิบัติการต่าง ๆ อย่างเป็นระบบจะมีกระบวนการอยู่ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสนใจปัญหา (Motivation : M) คือ การกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าบทเรียน อาจจะเป็นการเล่าเรื่องที่ น่าสนใจ การใช้คำถามนำการแสดง หรือทำอะไรก็ได้แต่ที่จะให้ผู้เรียนรู้สึกและคิดตามหลัง จากนั้นก็ทำการโยงเรื่องไปสู่ขั้นตอนที่สอง ขั้นที่ 2 ขั้นศึกษาข้อมูล (Information : I) คือ ขั้นตอนการให้เนื้อหากับผู้เรียนเป็นขั้นตอนเนื้อหาสาระ รายละเอียด และความรู้ต่าง ๆ ขั้นที่ 3 ขั้นพยายาม (Application : A) คือ เพื่อให้เกิดความมั่นใจได้ว่าข้อมูลหรือเนื้อหาเรื่องราวที่ได้จากการศึกษามานั้นถูกต้อง เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาจริง ย่อมต้องการการฝึกหัด การทดลองใช้งานข้อมูลหรือเนื้อหานั้นใน การแก้ปัญหาจริงซึ่งจะเป็นขั้นพยายาม ขั้นที่ 4 ขั้นสำเร็จผล (Progress : P) คือ การได้พยายามนำข้อมูลหรือเนื้อหามาใช้แก้ปัญหา ย่อมจะได้ผลออกมา ซึ่งหากข้อมูลที่ศึกษามานั้นมีความถูกต้องและมีปริมาณเพียงพอ ก็ย่อมจะแก้ปัญหาดังกล่าวให้สำเร็จลงได้

1.5.3. การเรียนการสอนแบบ Active Learning เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การระดมสมอง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการทำกรณีศึกษา เป็นต้น โดยกิจกรรมที่นำมาใช้ควรช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร/นำเสนอ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม บทบาทของผู้เรียนนอกจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันด้วย ผู้สอนควรลดบทบาทในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนในลักษณะการบรรยายลง และเพิ่มบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมต่างๆ รวมถึงการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเรียนรู้

1.5.4. Model หรือแบบจำลอง หมายถึง สิ่งที่มีมนุษย์ได้สร้างขึ้นเพื่อใช้แทนของจริง เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา สามารถทำความเข้าใจการทำงานของระบบจริงได้ง่ายกว่าศึกษาจากระบบจริงโดยตรง ซึ่ง Model หลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์เป็นโมเดลเชิงกายภาพ ที่สร้างขึ้นมาเพื่อเห็นรูปร่างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ มีลักษณะที่ทำให้เคลื่อนไหวได้เหมือนของจริง

1.5.5. ประสิทธิภาพ E1/E2 เป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการประเมินในกระบวนการเรียนการสอนกับคะแนนที่ได้จากการสอบหรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแต่ละข้อ โดย E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (กระบวนการในที่นี้ คือ การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดย คิดจากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทั้งหมด) เช่น ตัวเลข 80 หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดได้ทำแบบฝึกหัดได้

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ซึ่งหาได้จากสูตร ผลรวมของคะแนนหารด้วย จำนวนผู้เรียนทั้งหมด คูณด้วย 100 แล้วหารด้วย ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุด ก็จะได้ E1 E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ผลลัพธ์ในที่นี้ หมายถึง หลังจากผู้เรียน เรียนจบกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP โดยคิดคะแนนจากหลังเรียน ได้มาจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์) เช่น ตัวเลข 80 หมายถึง ผู้เรียน ทั้งหมดได้ทำแบบทดสอบ หลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 หาได้จากสูตร ผลรวมของคะแนนหารด้วย จำนวนผู้เรียนทั้งหมด คูณด้วย 100 แล้วหารด้วย ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน ก็จะได้ E2

1.5.6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

1.5.7. การหาความพึงพอใจ หมายถึง การแสดงถึงความรู้สึกที่มีในการจัดการเรียนการสอน วิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ซึ่งจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการรูปแบบ MIAP พิจารณาจากค่าเฉลี่ยการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างที่ได้เรียนกับชุดการสอน เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ วิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ การให้ผู้เรียนมีบทบาทในการแสวงหาความรู้และเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์จนเกิดความรู้ ความเข้าใจนำไปประยุกต์ใช้สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าหรือ สร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และพัฒนาตนเองเต็มความสามารถ รวมถึงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เขาได้มีโอกาสร่วมอภิปรายให้มีโอกาสฝึกทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ งานทางวิชาการ เรียนรู้ในสถานการณ์จำลอง ทั้งมีการฝึกปฏิบัติในสภาพจริง มีการเชื่อมโยงกับสถานการณ์ต่างๆ

1.6 ประโยชน์ของการวิจัย

1.6.1 ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของ อุปกรณ์ ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของ อุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับผู้เรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้น

1.6.2 ผู้สอนได้แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและก่อให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน อีกทั้งยังสามารถเป็นแนวทางในการเลือกแนวทางการจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนอย่างเหมาะสม

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 2) เพื่อหาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ชุดการเรียนการสอน

ความหมายของชุดการเรียนการสอน มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับชุดการสอนไว้ดังนี้

วีระ (2529 : 134) กล่าวว่าชุดการเรียนมีชื่อเรียกต่างกัน เช่น ชุดการสอน (Instruction Package) ชุดการเรียนเบ็ดเสร็จ (Self – Instruction Package) ชุดการเรียนรายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi –Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหา และอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยที่จัดไว้เป็นชุดกล่องหรือซอง ชุดการเรียนอาจมีรูปแบบ (Formats) ที่แตกต่างกันออกไปส่วนมากจะประกอบด้วยคำชี้แจงหัวข้อจุดมุ่งหมายการประเมินผลกำหนดกิจกรรม และการประเมินผลขั้นสุดท้ายจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการสอนผู้เรียนเป็นรายบุคคลคือให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

ชัยยงค์ (2537 : 113 –114) ได้ให้ความหมายของ ชุดการสอนไว้ว่าเป็นสื่อผสมประเภทหนึ่งซึ่ง มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาหน่วยการเรียนรู้หรือหัวเรื่องและวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

วรกิต (2540 : 15) ชุติการสอน หมายถึง ชุติสื่อประสมที่ผลิตขึ้นมามีระบบมีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จในตัวเองโดยมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ประสบการณ์ที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วาสนา (2540 : 11) กล่าวว่า ชุติการสอน หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสาระในลักษณะที่สื่อแต่ละชนิดส่งเสริมสนับสนุนซึ่งกันและกันและบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

บุญเกื้อ (2545 : 91) ได้อธิบายว่า ชุติการสอนคือ ชุติการเรียนรู้มาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package เดิมใช้คำว่า ชุติการสอนเพราะเป็นสื่อที่ผู้สอนนำมาใช้ประกอบการสอนแต่มาแนวคิดในการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีอิทธิพลมากขึ้น การเรียนรู้ที่ดีควรให้ผู้เรียนได้เรียนเอง จึงมีผู้นิยมเรียกชุติการสอนเป็นชุติการเรียนรู้ หรือชุติการเรียนรู้การสอนเรียนเหล่านี้เรียกอีกประการหนึ่งว่า สื่อประสมที่เรานำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.1.2 แนวคิดและหลักการของชุติการสอน

ชัยยงค์ (2523 : 123) ส่วนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ได้มีการนำระบบการผลิตชุติการสอนมาขยายผล โดยได้มีการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแก่อาจารย์วิทยาลัยครูและผู้สอนประจำการ เพื่อใช้ใน รูปแบบของชุติการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ได้จำแนกแนวคิดและหลักการไว้ดังนี้

1) ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาใช้ในการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญบุคคลมีความแตกต่างกัน หลายด้าน กล่าวคือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม และความแตกต่างอื่น ๆ วิธีการที่เหมาะสมที่สุดคือ การจัดการสอนรายบุคคล หรือการศึกษาตามสภาพ การศึกษาแบบเสรี และการศึกษาด้วยตนเอง ล้วนเป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตาม สติปัญญาความสามารถ และความสนใจโดยผู้สอนเป็นผู้คอยช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2) ทฤษฎีการเรียนรู้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้หมายถึงการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ดังนี้

- เข้าร่วมกิจกรรมในการเรียนด้วยตนเอง
- การทราบผลการเรียนทันที
- มีการเสริมแรงอันจะทำให้ผู้เรียนกระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำหรือหลีกเลี่ยงไม่กระทำ
- ได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจ

- การนำเอาสื่อประสมมาใช้ หมายถึงการนำสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันอย่างเป็นคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างเป็นระบบ สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เร้าความสนใจในขณะอีกอย่างหนึ่งใช้เพื่อการอธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง การใช้สื่อประสมช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสาน กับให้ผู้เรียนได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

- การเอากระบวนการกลุ่มมาใช้ เดิมนั้นความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในห้องเรียน มีลักษณะเป็นทางเดียวกล่าวคือ ผู้สอนเป็นผู้นำ ผู้เรียนเป็นผู้ตามผู้เรียนไม่มีโอกาสฝึกการทำงานเป็นกลุ่มที่จะฝึกการเคารพในความคิดเห็นของผู้อื่นเมื่อโตขึ้นจึงทำงานร่วมกันไม่ได้แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตจะต้องนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมาไว้ในรูปของชุดการสอน

- การนำวิธีวิเคราะห์ระบบมาใช้ในการผลิตชุดการเรียนซึ่งแตกต่างไปจากการทำโครงการสอน ในปัจจุบันตรงที่ว่า ชุดการสอนมีการจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียนรายละเอียดต่าง ๆ ได้นำไปทดลองปรับปรุงจนมีคุณภาพเชื่อถือได้แล้วจึงนำมาใช้

2.1.3 ประเภทชุดการสอน

ชัยยงค์ (2523 : 118-119) ได้จำแนกประเภทของชุดการเรียนการสอน ออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ 4 ประเภท ดังนี้

1) ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหา สารให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลงและใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมอยู่ในชุดการสอน สื่อที่ใช้อาจได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ วิดีโอ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น ข้อสำคัญก็คือสื่อที่จะนำมาใช้นี้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นอย่างชัดเจนทุกคน

2) ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5 - 7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่ เรียน และให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักจะใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม

3) ชุดการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถ และความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง

4) ชุดการเรียนการสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนต่างถิ่น ต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วย สื่อประเภตสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เป็นต้น

2.1.4 องค์ประกอบชุดการสอน

บุญชม (2532 : 95-96) องค์ประกอบที่สำคัญภายในชุดการสอนมีดังนี้

1) คู่มือผู้สอน เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียน ตามแต่ชนิดของชุดการสอน ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการสอน อาจจะทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2) บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบ

กิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ มักอยู่ในรูปของกระดาษแข็งขนาด 6 x 8 นิ้ว บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งจะประกอบด้วย - คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา - คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม - การสรุปบทเรียน

3) เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจจะประกอบด้วย บทเรียน โปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง วิดีโอ แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟิก หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้ให้

4) แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดการสอนอาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกจับคู่ ดูผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

ส่วนประกอบข้างต้นนี้จะบรรจุในกล่องหรือซอง จัดเอาไว้เป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกแก่การใช้ นิยม แยกออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ก) กล่อง

ข) สื่อการสอนและบัตรบอกชนิดของสื่อการสอนเรียงตามการใช้

ค) บันทึกการสอน ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

- รายละเอียดเกี่ยวกับวิชาและหน่วยการสอน
- รายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียน
- เวลา จำนวนชั่วโมง
- วัตถุประสงค์ทั่วไป
- วัตถุประสงค์เฉพาะ
- เนื้อหาวิชาและประสบการณ์
- กิจกรรมและสื่อการสอนประกอบวิธีสอน
- การประเมินผล วัดผล การทดสอบก่อนและหลังเรียน

ง) อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

2.1.5 ขั้นตอนผลิตชุดการสอน

ชัยยงค์ (2551 : 7) ขั้นตอนในการผลิตชุดการสอนมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจจะกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือ บูรณาการ เป็นแบบสหวิทยาการตามที่เห็นเหมาะสม

2) กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาวิชาออกมาเป็นหน่วยการสอน โดยประมาณ เนื้อหาวิชาที่จะให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนได้ใน 1 ครั้ง หรือ 1 สัปดาห์

3) กำหนดหัวข้อเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตนเองว่าในการสอนแต่ละหน่วย ควรจะแบ่งประสบการณ์ออกมาเป็นกี่หัวข้อเรื่อง

4) กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ โดยจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อเรื่อง โดยสรุปรวมนแนวคิด สาระและหลักเกณฑ์สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาที่สอนให้สอดคล้อง

กัน

5) กำหนดวัตถุประสงค์ โดยให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อน จากนั้นจึงเปลี่ยนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์พฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การเล่นเกมส์ เป็นต้น

7) กำหนดแบบประเมินผล โดยต้องออกแบบการประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่า หลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8) เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวข้อเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า "ชุดการสอน"

9) หาประสิทธิภาพชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการช่วยให้การ เปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10) การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้ว สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการสอนและระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ดังนี้

ก) ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

ข) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ค) ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (ชั้นสอน) ผู้สอนบรรยายหรือแบ่งกลุ่ม ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

ง) ชั้นสรุปผลการสอน เพื่อสรุปความคิดรวบยอดและหลักการที่สำคัญ

จ) ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปแล้ว

สรุปได้ว่าชุดการเรียนการสอน เป็นสื่อการสอนที่เป็นชุดการเรียนเบ็ดเสร็จสมบูรณ์ภายในตัวเองโดยมี ความสัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาและมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอนเรียนตามหัวข้อเนื้อหาแต่ละ หน่วยที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับโดยจัดไว้เป็นชุด ๆ บรรจุในกล่องหรือกระเป๋าแล้วแต่ผู้สร้างจัดทำขึ้น ทั้งนี้ชุดการสอนที่ดีควรมีองค์ประกอบที่ครบถ้วนสมบูรณ์ภายในตัวของแต่ละชุดการสอน เพื่อที่จะสามารถ จัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมและบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้รวมถึงผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยแก้ปัญหาปัญหาที่ผู้สอนขาดสอน ซึ่งผู้สอนที่ทำการสอนแทนสามารถทำการสอน ได้ตรงตามเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์ที่ทำให้ผู้เรียนที่เป็นแนวทางเดียวกัน ด้วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้นด้วย

2.1.2 กระบวนการสอนรูปแบบ MIAP

เศก (2552 : 5) กระบวนการสอนรูปแบบ MIAP เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียน เกิด การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพตั้งแต่อยู่ใน ช่วงเวลาเรียน โดยจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นช่วง สั้น ๆ ให้ผู้เรียนได้ ศึกษาข้อมูล และปฏิบัติการต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

Motivation คือ การกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าบทเรียน อาจจะเป็นการเล่าเรื่องที่ น่าสนใจ การ ใช้คำถามนำ การแสดง หรือทำอะไรก็ได้แล้วแต่ที่จะให้ผู้เรียนรู้สึกและคิดตามหลัง จากนั้นก็ ทำการโยงเรื่อง ไปสู่ขั้นตอนที่สอง

Information คือ ขั้นตอนการให้เนื้อหากับผู้เรียน เป็นขั้นตอนเนื้อหาสาระรายละเอียด และ ความรู้ต่าง ๆ

Application คือ ขั้นตอนที่ต้องการตรวจสอบผู้เรียนว่ามีพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปตาม วัตถุประสงค์ ที่ต้องการหรือไม่ โดยการใช้การถามคำถาม แบบฝึกหัดระหว่างเรียน หรือ แสดงให้ดูในการ ปฏิบัติจริง

Progress คือ ขั้นตอนที่ต้องต่อเนื่องกับช่วง Application เป็นการนำเอาผลของการทำ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน การปฏิบัติ มาทำการตรวจสอบว่าผ่านตามวัตถุประสงค์หรือไม่ แล้วให้ผล ย้อนกลับไป ถ้าไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ก็จะ รู้ว่าผู้เรียนยังขาดความรู้เรื่องอะไร และก็ทำการแก้ไข แล้ว สรุปรทำความเข้าใจอีกครั้ง

กิจกรรมผู้สอนและผู้เรียน การเรียนรู้เกิดขึ้นโดยตัวของผู้เรียนเอง ผู้สอนเป็นแต่เพียง ผู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นเร็วขึ้นเท่านั้น ดังนั้นเพื่อที่จะช่วยสนับสนุน ให้ผู้เรียนได้เกิดการ เรียนรู้ ผู้สอนและผู้เรียน จะต้องเตรียมการ และดำเนินการในกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

1) ผู้สอน มีแนวทางการปฏิบัติ ดังนี้

ก) เตรียมคำถามเพื่อน นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) ได้ด้วยปัญหาที่น่าสนใจ เป็นปัญหาที่ ไม่เหลือบ่ากว่าแรงที่จะคิดหาคำตอบได้

ข) เตรียมการให้เนื้อหา/ข้อมูล (Information) จะโดยการบรรยาย ถามตอบสาธิตให้ ดูหรือ เตรียมเอกสารอื่นใดให้ผู้เรียนได้ศึกษา

ค) เตรียมแบบฝึกหัดในขั้นพยายาม (Application) ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสนำความรู้ และ ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับมาฝึกหัดแก้ปัญหา

ง) เตรียมการเฉลยหรือให้คำตอบ (Progress) เพื่อให้ผู้เรียนทราบผลการฝึกหัดว่าถูก หรือผิด หรือมีแนวทางที่ถูกต้องในการแก้ปัญหาอย่างไร

2) ผู้เรียน มีแนวทางการปฏิบัติ ดังนี้

ก) จะต้องสนใจ คิดติดตามหรือแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงลงไป ผู้ที่ไม่สนใจจะไม่เกิดการเรียนรู้

ข) หาข้อมูลข่าวสาร ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นเก็บไว้ในสมองเป็นความรู้ที่จะ นำไปใช้ แก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงลงไป

ค) ฝึกหัดทำ โดยนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสมองออกมาใช้

แก้ปัญหา ข้อมูลที่เพียงพอเหมาะสมจะช่วยให้แก้ปัญหาสำเร็จลุล่วงไปได้

ง) ตรวจสอบผล เพื่อที่จะทำให้ทราบว่าการศึกษาที่ใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่จาก ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับนั้นได้ผลอย่างไร

สรุปกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนหนึ่งที่เป็นกระบวนการ ที่ผู้สอนจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยผ่านขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) 2) ขั้นศึกษาข้อมูล (Information) 3) ขั้นพยายามหรือขั้นของการนำมาใช้ (Application) และ 4) ขั้นสำเร็จผล (Progress) เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้และสามารถพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนได้

2.1.3 การเรียนการสอนแบบ Active Learning

Active Learning จึงเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือ ผู้เรียนมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ (2558)

1) ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning เป็นดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2553)

ก) เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

ข) เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด

ค) ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ง) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน

จ) ผู้เรียนเรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงาน และการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ

ฉ) เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน พูด ฟัง คิดอย่างลุ่มลึก ผู้เรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง

ช) เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศ และหลักการความคิดรวบยอด

ซ) ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

ณ) ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปบทวนของผู้เรียน

2) บทบาทของอาจารย์ผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของ Active Learning ดังนี้

ณชั้น (2550) จัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน กิจกรรมต้องสะท้อนความต้องการในการพัฒนาผู้เรียนและเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน

ก) สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน

ข) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้

ค) จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน

ง) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสผู้เรียนได้รับวิธีการสอนที่หลากหลาย

จ) วางแผนเกี่ยวกับเวลาในการจัดการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของเนื้อหาและกิจกรรม

ฉ) ครูผู้สอนต้องใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดของผู้เรียน

3) เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning สามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน รวมทั้งสามารถใช้ได้กับนักเรียนทุกระดับ ทั้งการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก และการเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่ McKinney (2008) ได้เสนอตัวอย่างรูปแบบหรือเทคนิค การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning ได้ดี ได้แก่

ก) การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำหนดแต่ละคน ประมาณ 2-3 นาที (Think) จากนั้นให้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนอีกคน 3-5 นาที (Pair) และนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด (Share)

ข) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยจัดเป็นกลุ่มๆ ละ 3-6 คน

ค) การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led review sessions) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา

ง) การเรียนรู้แบบใช้เกม (Games) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนนำเกมเข้า

บูรณาการในการเรียนการสอน ซึ่งใช้ได้ทั้งในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน การมอบหมายงาน และ หรือขั้นการประเมินผล

จ) การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ (Analysis or reactions to videos) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ดูวิดีโอ 5-20 นาที แล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น หรือสะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ดู อาจโดยวิธีการพูดโต้ตอบกัน การเขียน หรือ การร่วมกันสรุปเป็นรายการกลุ่ม

ฉ) การเรียนรู้แบบโต้เถียง (Student debates) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้

นำเสนอข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์และการเรียนรู้ เพื่อยืนยันแนวคิดของตนเองหรือกลุ่ม

ช) การเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบ (Student generated exam questions) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสร้างแบบทดสอบจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

ซ) การเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย (Mini-research proposals or project) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อิงกระบวนการวิจัย โดยให้ผู้เรียนกำหนดหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้ วางแผนการเรียนรู้ เรียนรู้ตามแผน สรุปความรู้หรือสร้างผลงาน และสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรืออาจเรียกว่า การสอนแบบโครงงาน(project-based learning) หรือ การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(problem-based learning)

ณ) การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze case studies) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้อ่านกรณีตัวอย่างที่ต้องการศึกษา จากนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ปัญหาภายในกลุ่ม แล้วนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

ญ) การเรียนรู้แบบการเขียนบันทึก (Keeping journals or logs) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนจดบันทึกเรื่องราวต่างๆ ที่ได้พบเห็น หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน รวมทั้งเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับบันทึกที่เขียน

ฎ) การเรียนรู้แบบการเขียนจดหมายข่าว (Write and produce a newsletter) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนร่วมกันผลิตจดหมายข่าว อันประกอบด้วย บทความ ข้อมูลสารสนเทศ ข่าวสาร และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แล้วแจกจ่ายไปยังบุคคลอื่นๆ

ฏ) การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept mapping) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนออกแบบแผนผังความคิด เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอด และความเชื่อมโยงกันของกรอบความคิด โดยการใช้เส้นเป็นตัวเชื่อมโยง อาจจัดทำเป็นรายบุคคลหรืองานกลุ่ม แล้วนำเสนอผลงานต่อผู้เรียนอื่นๆ จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคนอื่นได้ซักถามและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

2.1.4 โมเดลหรือแบบจำลอง

1) โมเดลหรือแบบจำลอง (Model) คือสิ่งที่มนุษย์ได้ สร้างขึ้นเพื่อใช้แทนของจริง เพื่อให้

ง่ายต่อการศึกษา สามารถทำความเข้าใจการทำงานของ ระบบจริงได้ง่ายกว่าศึกษาจากระบบจริงโดยตรง

2) ประเภทของโมเดลหรือ โดยทั่วไปสามารถแบ่ง โมเดลตามลักษณะที่แตกต่างกันได้

5 แบบ คือ

ก) โมเดลเชิงแนวคิด (Conceptual Model) เป็นแบบจำลองความคิด ซึ่งแสดงแนวคิดของระบบหรือกระบวนการโดยใช้ภาพเขียน หรือ ภาพวาด แสดงโครงสร้างของระบบ

ข) โมเดลเชิงกายภาพ (Physical Model) คือแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้เห็นรูปทรงรูปร่างทางกายภาพ

- ใช้มาตราส่วนที่ย่อจากของจริง ในกรณีที่ของจริงมีขนาดใหญ่
- ใช้มาตราส่วนที่ขยายใหญ่จากของจริง ในกรณีที่ของจริงมีขนาดเล็ก
- แบบจำลองทางกายภาพอาจมีลักษณะที่นิ่งไม่สามารถเคลื่อนไหวได้หรืออาจ

ทำให้เคลื่อนไหวได้เหมือนของจริง

ค) โมเดลเชิงภาพเคลื่อนไหว (Visualization Model) กระบวนการที่ใช้เทคนิคทางเทคโนโลยี ด้านการสร้างภาพ แปลงข้อมูลให้เป็นภาพที่สามารถแสดง รูปทรง หรือกระบวนการที่เหมือนของจริงในระบบคอมพิวเตอร์ ภาพที่จะสร้างขึ้นมา อาจมี 2 มิติ หรือ 3 มิติ ความเคลื่อนไหวแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล สามารถมองเห็น กระบวนการเปลี่ยนแปลงได้

ง) โมเดลเชิงซิสเต็มไดนามิกส์ (System dynamics Model) เป็นโมเดล Computer Simulation Model Computer Simulation Model คือสามารถคำนวณการทำงานของระบบในคอมพิวเตอร์ได้

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดวงใจ, นิภาพร และนิพล (2561 : 73-79) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ MARCO Model ในรายวิชาการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ MARCO Model ในรายวิชาการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โดยเลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 10 คน จากการศึกษาวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ MARCO Model ในรายวิชาการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($X = 4.21$) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ MARCO Model ในรายวิชาการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ คะแนนรวมเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 9.93 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.54 ผลต่างของคะแนน เท่ากับ 6.61 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนเท่ากับ 6.61 ค่า t-test เท่ากับ 5.88 และ ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าระดับมาก ($X = 4.03$)

ศิริรัชต์ อินสุข, อภิชาติ อัจฉริยศักดิ์ชัยและรณภพ อิมทับ (2559 : 195-199) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุกรายวิชาชีวเคมีตามกรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษา แห่งชาติวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พุทธชินราช มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

การสอนแบบเชิงรุกรายวิชาชีวเคมีของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พุทธรังษี 2.) เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้รายวิชาชีวเคมีตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษาของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิตชั้นปีที่ 1วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พุทธรังษี 3.) เพื่อประเมินผลกระทบการเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุกรายวิชาชีวเคมีของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พุทธรังษี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาชีวเคมีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 136 คน การเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) นักศึกษาทั้งหมดจำนวน 136 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาชีวเคมีเป็นตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีวเคมีภาคทฤษฎีของบัณฑิตพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 1 พบว่าผลการเรียนรู้รายวิชาชีวเคมีตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษาพบว่าภาพรวมทั้งหมด 5 ด้านตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติระดับปริญญาตรี อยู่ในระดับสูงขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ศิริลักษณ์ (2560 : 1-16) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรม การใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง ร่วมกับการสอนแบบ MIAP มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ 2.) ปรับปรุงพฤติกรรมในการใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน 3.) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง ร่วมกับการสอนแบบ MIAP กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/2 วิชาหน้าที่ภูมิศาสตร์และประวัติศาสตร์ไทย ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสังเกตพฤติกรรมการใฝ่รู้ใฝ่เรียน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย การศึกษาผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีการใฝ่รู้ใฝ่เรียนและมันแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดียิ่งขึ้น

สรุปได้ว่าจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ส่วนใหญ่ ได้ทำการศึกษาและพัฒนาชุดการสอน และนำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้แบบรายบุคคล รายกลุ่ม เพื่อหาข้อบกพร่องและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ E1/E2 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนรวมไปถึงศึกษา ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางของวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้มาเป็นแนวทางเพื่อพัฒนาชุดการสอนประกอบการสอน โดยจะพัฒนาให้มีรูปแบบเนื้อหาที่ทันสมัยขึ้น ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนที่ได้เรียนกับชุดการสอน สูงกว่าการเรียนแบบเดิมและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 พร้อมทั้งรวมไปถึงความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนอยู่ในระดับมาก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 2) เพื่อหาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยมีรายละเอียดและวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรที่ศึกษา

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกเมคคาทรอนิกส์ ปีการศึกษา 2568 ของวิทยาลัยเทคนิคพญา จำนวน 72 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกเมคคาทรอนิกส์ ปีการศึกษา 2568 ของวิทยาลัยเทคนิคพญาที่ลงทะเบียนในรายวิชาการควมคุม นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในภาคเรียนที่ 1/2568 ห้องที่ 1/1 โดยทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ห้องที่ 1 จำนวน 14 คน

3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ชุดการสอน เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ วิชาการควมคุม นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ที่สร้างขึ้น

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของชุดการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียน

3.4 วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

3.4.1 การสร้างชุดการสอน

การสร้างชุดการสอน อธิบายขั้นตอนการดำเนินงานได้ดังนี้

1) ศึกษาสิ่งที่กำหนดไว้ในรายวิชาการควบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ จากเล่มหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พ.ศ. 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2

2) วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่องและงาน สำหรับจัดทำโครงการ สอนตลอดภาคเรียนของรายวิชาการควบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ซึ่งแบ่งออกเป็น 18 สัปดาห์

3) เลือกหัวข้อเรื่องที่ 2 เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ เพื่อนำมาจัดทำเป็นแผนการสอน เนื่องจากการสำรวจผู้เรียนที่เรียนในรายวิชาการควบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

4) หลังจากที่ได้หัวข้อเรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ แล้วก็มาวิเคราะห์หัวข้อหลัก/หัวข้อย่อยและระดับความสามารถทางสติปัญญา

5) กำหนดวัตถุประสงค์การสอน และระดับความสามารถทางสติปัญญา ให้ครอบคลุมหัวข้อหลักและหัวข้อย่อยทั้งหมด

6) ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลในแต่ละวัตถุประสงค์การสอน

ศึกษาค้นคว้าหารายละเอียดข้อมูลทั้ง 10 วัตถุประสงค์การสอนจากคำอธิบายรายวิชาการควบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ผู้เชี่ยวชาญผู้ชำนาญงานในด้านการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ และจากหนังสือประจำวิชาการควบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ซึ่งครอบคลุมหัวข้อหลัก/หัวข้อย่อยดังนี้ 1) ชนิดและสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ 2) โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ 3) การอ่าน การเขียนและการต่อวงจร

7) จัดทำใบเนื้อหา

เมื่อได้ข้อมูลแต่ละวัตถุประสงค์ที่จะสอนแล้ว นำข้อมูลที่ได้ศึกษามาจัดทำใบเนื้อหาให้ตรงตามวัตถุประสงค์การสอนที่กำหนดไว้ ใบเนื้อหาจะมีภาพพื้นฐานที่ใช้ในการวัดและอุปกรณ์การวัดต่างๆ พร้อมคำอธิบาย

8) สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

เมื่อจัดทำใบเนื้อหาเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะมาสร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอนตามที่จัดทำขึ้น โดยแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจะมีทั้งหมด 1 ชุด เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ โดยใช้โปรแกรม Quizwhizzer ในการให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

9) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

เมื่อจัดทำใบเนื้อหาเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอนตามที่จัดทำขึ้น โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน จะมีทั้งหมดอย่างละ 1 ชุด เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ

โดยจะใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันแต่สลับข้อ

10) จัดทำสื่อการสอน

สื่อการสอนที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนเรื่อง ส่วนประกอบและหลักการ
ทำงานของระบบไฮดรอลิกส์ ประกอบด้วย 1) สื่อการนำเสนอ (PowerPoint) 2) ชุดโมเดลหลักการ
ทำงานของรถเครน 3) แบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแอปพลิเคชัน Quizwhizzer ซึ่งมีรายละเอียด
ดังต่อไปนี้

ก) สื่อการนำเสนอ (PowerPoint)

จัดทำสื่อ PowerPoint ที่จะนำไปสอนให้ตรงกับรายการวัตถุประสงค์การสอน
โดยเรียบเรียงเนื้อหาให้ถูกต้อง เลือกเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจ เช่น ภาพไม่สมบูรณ์ (incomplete
picture) แสดงหลักการการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ซึ่งจะดึงดูดความสนใจให้ผู้เรียนตั้งใจเรียนและให้
เข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น

3.4.2 การสร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
มีเนื้อหาครอบคลุมตามวัตถุประสงค์การสอน ดังนี้ 1) บอกชื่อและหน้าที่ของโครงสร้างอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์
ได้ 2) อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง 3) อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบ
ทางเดียวในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง ดังนี้

- 1) ศึกษาเนื้อหาวัตถุประสงค์การสอนจากที่ได้กำหนดไว้ดังตารางที่ 3-4
- 2) สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การสอน
- 3) นำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่สร้างเสร็จไปให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้อง
- 4) จัดทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนสำหรับตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือฉบับสมบูรณ์
- 5) นำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านวัดประเมินผล

จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก) เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา

ข) เป็นผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาและการสอน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะเป็นผู้ที่มี
ประสบการณ์ในด้านการเรียนการสอนเป็นอย่างดี

ค) เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ เพราะมีความรู้ทางการวัดและประเมินผลเป็นอย่างดี

6) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อ
คำถามกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาต้องการศึกษา (Index of Congruency : IOC) ความ
ครอบคลุมของข้อคำถาม และความชัดเจนของภาษา โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาการให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าคำถามมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การสอน

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าคำถามมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การสอน

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าคำถามไม่มีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การสอน

โดยเป็นการพิจารณาตรวจสอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ว่าสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์การสอนหรือไม่ ซึ่งจะพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จากผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ที่ผ่านเกณฑ์ดัชนีค่าความสอดคล้อง มี 10 ข้อ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งหมด 15 ข้อ

7) จัดทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนฉบับสมบูรณ์

3.4.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ มีเนื้อหาครอบคลุมตามวัตถุประสงค์การสอน ดังนี้ 1) บอกชื่อและหน้าที่ของโครงสร้างอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ได้ 2) อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง 3) อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบทางเดียวในระบบไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง โดยมีลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนดังนี้

1) ศึกษาเนื้อหาและวัตถุประสงค์การสอนจากที่ได้กำหนดไว้ดังตารางที่ 3-4

2) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ข้อสอบ

ชุดเดียวกันจำนวน 10 ข้อ

3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จไปให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้อง

4) จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือฉบับสมบูรณ์

5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาและด้านวัดประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก) เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา

ข) เป็นผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาและการสอน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการเรียนการสอนเป็นอย่างดี

ค) เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ เพราะมีความรู้ทางการวัดและประเมินผลเป็นอย่างดี

6) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาต้องการศึกษา (Index of Congruency : IOC) ครอบคลุมของข้อคำถาม และความชัดเจนของภาษา โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาการให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าคำถามมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การสอน

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าคำถามมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การสอน

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าคำถามไม่มีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การสอน

โดยเป็นการพิจารณาตรวจสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์การสอนหรือไม่ ซึ่งจะพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จากผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านเกณฑ์ดัชนีค่าความสอดคล้อง มี 10 ข้อ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งหมด 10 ข้อ

7) จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับสมบูรณ์

3.4.5 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ วิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ศึกษาและออกแบบ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ วิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ แบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ โดยแบ่งเป็น ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะทั่วไป ดังต่อไปนี้

ตอนที่1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ วิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อการสอน ด้านครูผู้สอน และด้านวิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะทั่วไป

2) นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างเสร็จไปให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความถูกต้อง
3) ปรับแก้แบบประเมินความพึงพอใจให้ถูกต้อง
4) จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจสำหรับตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือฉบับสมบูรณ์
5) นำแบบประเมินความพึงพอใจดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาและด้านวัดประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก) เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา
ข) เป็นผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาและการสอน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านการเรียนการสอนเป็นอย่างดี

ค) เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ เพราะมีความรู้ทางการวัดและประเมินผลเป็นอย่างดี

6) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาต้องการศึกษา (Index of Congruency : IOC) ความครอบคลุมของข้อคำถาม และความชัดเจนของภาษา โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาการให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าคำถามมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การสอน

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าคำถามมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การสอน

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าคำถามไม่มีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การสอน

โดยเป็นการพิจารณาตรวจสอบประเมินความพึงพอใจว่าสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์การสอนหรือไม่ ซึ่งจะพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จากผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบประเมินความพึงพอใจที่ได้ผ่านเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง มี 12 ข้อ จากแบบประเมินความพึงพอใจทั้งหมด 15 ข้อ

7) ปรับแก้ 1 ข้อ ที่ไม่สอดคล้องกับค่าดัชนีความสอดคล้องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

8) จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 นัดหมายนักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงโม่งเรียนของวิชาการควบคุมนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์

3.5.2 จัดเตรียมสื่อการสอนและแอปพลิเคชันให้พร้อมสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ Active Learning

3.5.4 เก็บรวบรวมข้อมูลจาก ชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ วิชาการควบคุมนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ ที่สร้างขึ้นกับผู้เรียนโดยผู้วิจัยเป็นผู้เก็บข้อมูลเอง จากผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกเมคคาทรอนิกส์ สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์ ของวิทยาลัยเทคนิคพญาไทที่ลงทะเบียนในรายวิชาการควบคุมนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ โดยทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) กลุ่มตัวอย่างผู้เรียนห้องที่ 1 มาเป็นผู้เรียนทดลอง เป็นจำนวน 14 คน โดยเริ่มเก็บข้อมูลจากให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ก่อนเริ่มการเรียนการสอนหลังจากนั้นในการจัดการเรียนการสอนแบ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนออกเป็น 1 MIAP มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 : ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1.1 ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้ผู้เรียนดูคลิปวิดีโอการทำงานของรถเครน แล้วตั้งคำถามกับผู้เรียน

1.2 ให้ผู้เรียนจัดกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คนทำกิจกรรมที่ชื่อว่า แปะติดตอบ โดยให้ผู้เรียนภายในกลุ่มของตัวเองช่วยกันคิดส่วนประกอบของรถเครนแล้วนำแผ่นป้ายมาติดที่หมายเลข เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักกับระบบไฮดรอลิกส์

1.3 ผู้สอนจะเฉลยคำตอบที่ถูกต้องของอุปกรณ์ในรถเครน และให้ผู้เรียนช่วยกันแยกแยะว่าส่วนประกอบของไฮดรอลิกส์ ที่ผู้เรียนได้ตอบมาว่าอยู่ในประเภทใดในระบบไฮดรอลิกส์

1.4 จากนั้น ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน เกี่ยวกับเรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

ขั้นที่ 2 : ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

2.1 ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน

2.2 จากนั้นผู้สอนจะให้เนื้อหาโดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้ลงมือทำ ใช้ความคิดและวิเคราะห์เกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของอุปกรณ์ทำงานไฮดรอลิกส์

2.3 ผู้สอนแจกโมเดลกระบอกสูบทางเดียว ให้ผู้เรียนสังเกตจากโมเดลแล้วช่วยกันคิดว่าในโมเดลมีส่วนประกอบอะไรบ้าง จากนั้นให้ผู้เรียนสังเกตหลักการการทำงานของโมเดลกระบอกสูบทางเดียว

2.4 ผู้สอนจะแจกแผ่นภาพหลักการการทำงานของกระบอกสูบทางเดียว แต่ละขั้นตอน ให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์หลักการการทำงานของกระบอกสูบทางเดียว จากนั้นผู้สอนได้ให้ผู้เรียนอธิบายหลักการการทำงานตามที่ได้ผู้เรียนได้เรียงลำดับการทำงาน และผู้สอนเฉลยและอธิบายหลักการการทำงานของกระบอกสูบทางเดียวที่ถูกต้องและสรุปการนำไปใช้งานในการควบคุมอุปกรณ์ทำงาน

2.5 ผู้สอนจะให้ผู้เรียนลองดูโมเดลที่เป็นกระบอกสูบเดียว โดย แล้วจึงคำถามจากการสังเกตเองของผู้เรียน โดยคำถามจะเน้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ได้ด้วยตัวเองพร้อมกับบอกหลักการการทำงานของกระบอกสูบไปตามขั้นตอน จากนั้นให้ผู้เรียนร่วมกันอธิบายหลักการการทำงานของกระบอกสูบอีกครั้งเพื่อสรุปเนื้อหาพร้อมๆกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นพยายาม (Application)

3.1 ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด โดยการนำความรู้ที่ได้รับมาใช้แก้ปัญหา ด้วยการเล่นเกมตอบคำถามผ่านแอปพลิเคชัน Quizwhizer

ขั้นที่ 4 ขั้นสำเร็จผล (Progress)

4.1 เฉลยแบบฝึกหัดผ่านโปรแกรม Quizwhizer และปรับแต่งการสอนผู้สอนให้ข้อเสนอแนะและประเมินผลการทำกิจกรรมของผู้เรียน

3.5.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วบันทึกคะแนนลงในโปรแกรม Excel เพื่อเก็บข้อมูลเป็น E2

3.5.2 ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ วิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

3.6 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย ชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ วิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ จะแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ดังนี้

3.6.1 การวิเคราะห์ผลจากการประเมินคุณภาพของชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning

ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ วิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ด้วยสถิติ ค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ด้วยการเทียบ ค่าเฉลี่ยกับชั้นระดับคุณภาพดังนี้

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ คณะผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ ความหมาย โดยใช้จากแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert 1961) การให้ความหมายโดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นราย ด้าน และรายข้อดังนี้

4.51-5.00 มีคุณภาพของชุดการสอนอยู่ในระดับดีมาก

3.51-4.50 มีคุณภาพของชุดการสอนอยู่ในระดับดี

2.51-3.50 มีคุณภาพของชุดการสอนอยู่ในระดับพอใช้

1.51-2.50 มีคุณภาพของชุดการสอนอยู่ในระดับปรับปรุง

0-1.50 มีคุณภาพของชุดการสอนอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

การจัดการเรียนการสอนชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ วิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ มีคุณภาพ

3.6.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพ

การคำนวณหาประสิทธิภาพ คือ การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) ซึ่งมีแนวทางการคำนวณ ดังนี้

1. การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)

$$E1 = \frac{\text{คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่ได้} (\sum X_1)}{\text{คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน} (NA)} \times 100$$

เมื่อ E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X_1$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

NA คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

2. การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)

$$E2 = \frac{\text{คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ได้} (\sum X_1)}{\text{คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน} (NA)} \times 100$$

เมื่อ E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X_1$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

NA คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.6.3 การคำนวณเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำนวณด้วยโปรแกรม Excel โดยใช้สถิติ T-test for Independent อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.6.4 การวิเคราะห์ผลจากการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนในการเรียนด้วย ชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ วิชาการควบคุมนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ ด้วยสถิติ ค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ด้วยการเทียบค่าเฉลี่ยกับขั้นระดับคุณภาพดังนี้

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ คณะผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย โดยใช้จากแนวคิดของลิเคิร์ท (Likert 1961) การให้ความหมายโดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้าน และรายข้อดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

0-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยระดับความพึงพอใจจะต้องไม่ต่ำกว่า 3.51 จึงจะถือว่าการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ วิชาการควบคุมนิวเมติกส์ และไฮดรอลิกส์ มีคุณภาพ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 2) เพื่อหาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยเสนอผลการวิจัยเป็น 3 ประเด็นดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

4.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

4.1 ผลการพัฒนาชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

n = 3

รายการประเมินคุณภาพชุดการสอน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	5.00	0.00	ดีมาก
2.การวิเคราะห์ข้อเรื่อง/งาน	4.67	0.58	ดีมาก
3.การกำหนดวัตถุประสงค์การสอน	4.67	0.58	ดีมาก
4.การวิเคราะห์แผนการสอน	4.67	0.58	ดีมาก
5.การวิเคราะห์เนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
6.การวิเคราะห์แบบฝึกหัด	5.00	0.00	ดีมาก
7.การสร้างสื่อการสอน (Powerpoint)	4.00	0.00	ดี
7.การสร้างสื่อการสอน (โมเดล)	4.33	0.58	ดี
8.การวิเคราะห์แบบทดสอบ	5.00	0.00	ดีมาก
โดยภาพรวม	4.67	0.48	ดีมาก

จากตารางที่ 4-1 ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ พบว่า โดยภาพรวมคุณภาพชุดการสอนในเกณฑ์การประเมินอื่นๆอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้นการสร้างสื่อการสอน Power point และ Model อยู่ในระดับดี

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

ตารางที่ 4-2 การวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพการเรียนการสอน รายวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

n = 14

รายการ	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1)	แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (E2)
คะแนนเต็ม	10	10
ค่าเฉลี่ย	8.13	8.40
ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ	81.33	84.00

จากตารางที่ 4-2 การวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพการเรียนการสอน รายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์สำหรับการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดเท่ากับ 81.33 และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 84.00 แสดงว่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์สำหรับการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 81.33/84.00 ซึ่งสูงกว่าค่าประสิทธิภาพ E1/E2 ที่ตั้งไว้ 80/80

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์สำหรับการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3
ตารางที่ 4-3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

คะแนนทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	T	df	sig
ก่อนเรียน	15	3.37	1.35	14.00	14.00	0.00
หลังเรียน	15	8.40	0.40			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4-3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ก่อนเรียนของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.37 ส่วนหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.40 เมื่อนำคะแนนมาเปรียบเทียบพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

ตารางที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

n = 15

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.ด้านเนื้อหา	4.91	0.29	มากที่สุด
2.ด้านสื่อการสอน	4.89	0.32	มากที่สุด
3.ด้านครูผู้สอน	4.91	0.29	มากที่สุด
4.ด้านวิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน	4.93	0.25	มากที่สุด
โดยภาพรวม	4.91	0.28	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนวิชาการนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ โดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านเนื้อหา ด้านสื่อการสอน ด้านครูผู้สอน ด้านวิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

ตารางที่ 4-5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เรียนโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ด้านเนื้อหา

n = 15

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. เนื้อหาเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
2. เนื้อหามีความน่าสนใจ	4.87	0.35	มากที่สุด
3. การใช้ภาพประกอบเหมาะสม สมกับเนื้อหา	4.87	0.35	มากที่สุด
โดยภาพรวมด้านเนื้อหา	4.91	0.29	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ด้านเนื้อหาโดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการประเมินพบว่าทั้ง 3 รายการประเมินผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

ตารางที่ 4-6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนวิชาการควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ด้านสื่อการสอน

n = 15

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. โมเดลหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์มีความคุ้มค่าและใช้ง่าย	4.87	0.35	มากที่สุด
2. สื่อ Power Point มีความน่าสนใจ	4.80	0.41	มากที่สุด
3. รูปแบบตัวอักษร ขนาด และสีตัวอักษรมีความชัดเจน อ่านง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
โดยภาพรวมด้านสื่อการสอน	4.89	0.32	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิกส์ด้านสื่อการสอน โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการประเมินพบว่าทั้ง 3 รายการประเมินผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

ตารางที่ 4-7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ด้านครูผู้สอน

n = 15

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ผู้สอนมีการเตรียมความพร้อมของเอกสารประกอบการสอนและสื่อการสอนเป็นอย่างดี	4.93	0.26	มากที่สุด
2. ผู้สอนมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่สอนเป็นอย่างดี	4.87	0.35	มากที่สุด
3. ผู้สอนมีความเป็นกันเองให้คำแนะนำและรับฟังความคิดเห็น	4.93	0.27	มากที่สุด
โดยภาพรวมด้านสื่อการสอน	4.91	0.29	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ด้านครูผู้สอน โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าทั้ง 3 ข้อผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

ตารางที่ 4-8 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ด้านวิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

n = 15

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การเรียนการสอนแบบ Active Learning ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้มากยิ่งขึ้น	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การเรียนการสอนแบบ Active Learning ส่งเสริมให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	4.93	0.27	มากที่สุด
3. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.80	0.41	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานได้	5.00	0.00	มากที่สุด
โดยภาพรวมด้านสื่อการสอน	4.93	0.25	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-8 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น เรื่องโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ด้านวิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าทั้ง 4 ข้อผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 2) เพื่อหาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอน รูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยเสนอผลการวิจัยเป็น 4 ประเด็นดังนี้ ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

5.1.1 การพัฒนาชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สื่อการสอนที่สร้างขึ้นประกอบด้วย 1) สิ่งที่กำหนดให้ในรายวิชา 2) รายการหัวข้อเรื่อง/งาน 3) โครงการสอน 4) วิเคราะห์หัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย 5) ตารางวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง 6) วัตถุประสงค์การสอน 7) แผนการสอน 8) แผนบทเรียน 9) ใบเนื้อหา 10) แบบฝึกหัดระหว่างเรียน/เฉลย 11) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อน-หลังเรียน/เฉลย 12) สื่อการสอน และนำชุดโมเดลใช้ในชั้นเรียนให้ข้อมูล ทำให้ผู้เรียนได้เห็นโครงสร้าง และหลักการทำงานได้อย่างชัดเจน และผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอนอยู่ในระดับดีมาก

5.1.2 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน พบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.33 และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 84.00

แสดงว่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.33/84.00 ซึ่งสูงกว่าค่าประสิทธิภาพ E1/E2 ที่ตั้งไว้ 80/80

5.1.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.1.4 ผลศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนรูปแบบ MIAP รายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ โดยจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ จากการวิจัยครั้งนี้มีข้อค้นพบและประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 การพัฒนาชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์พบว่า มีผลการประเมินคุณภาพชุดการสอนอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งประกอบไปด้วยเอกสารชุดการสอน และนำชุดโมเดลใช้ในชั้นให้ข้อมูล ทำให้ผู้เรียนได้เห็นโครงสร้างและหลักการทำงานของอย่างชัดเจน จากนั้นเมื่อได้รับข้อมูลตามที่กำหนดไว้แล้ว จะใช้โมเดลรถเครน (ยกได้เอาไปเลย) ซึ่งกิจกรรมนี้ใช้ในชั้นเรียนให้ข้อมูลเพื่อทบทวนความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียน และในส่วนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนใช้ในชั้นพยายาม ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดโดยใช้โปรแกรม Quizwhizzer ทั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการศึกษางานวิจัยของ วรรัตน์ (2562 : 7) เรื่อง Game Based Learning The Latest Trend Education เปลี่ยนห้องเรียนเป็นห้องเล่น ด้วยเกมส์ Fruits Vegetables Color Card Games เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การออกแบบบอร์ดเกมส์การศึกษา เรื่อง วงศ์ธรรมชาติ” ผ่านโปรแกรมการ์ตูนในรูปแบบของผักและผลไม้ ผลปรากฏว่า 1) กลุ่มทดลองมีความคิดเห็นว่าการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน 2) กลุ่มทดลองรู้สึกสนุกสนานไปกับการเรียนตลอดเวลาที่เรียน 3) กลุ่มทดลองมีความคิดเห็นว่าการเรียนรู้อย่างสนุกสนานในการเรียนรู้อยู่ในขณะที่ยังมีความคิดเห็นว่าการเรียนรู้อย่างสนุกสนานในการเรียนรู้อยู่

5.2.2 ผลจากการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ พบว่าชุดการสอนที่จัดทำขึ้นซึ่งประกอบไปด้วยเอกสารชุดการสอน และนำชุดโมเดลใช้ในชั้นให้ข้อมูล ทำให้ผู้เรียนได้เห็นโครงสร้างและหลักการทำงานอย่างชัดเจน จากนั้นเมื่อได้รับข้อมูลตามที่กำหนดไว้แล้ว จะใช้โมเดลรถเครน (ยกได้เอาไปเลย) ซึ่งกิจกรรมนี้ใช้ในชั้นเรียนให้ข้อมูลเพื่อทบทวนความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียน และในส่วนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนใช้ในชั้นพยายาม ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดโดยใช้โปรแกรม Quizwhizzer พบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เท่ากับ 81.33/84.00 แสดงว่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ E1/E2 ที่ตั้งไว้ 80/80

5.2.3 จากผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ จากการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เนื่องจากมีกิจกรรมในระหว่างการเรียนรู้ให้ข้อมูล ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง มีความจำและความเข้าใจ ผู้เรียนจึงสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้สูงกว่าก่อนเรียน

5.2.4 ผลศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากมีกิจกรรมในระหว่างการเรียนรู้ให้ข้อมูล ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง มีชุดโมเดลใช้ในชั้นให้ข้อมูล ทำให้ผู้เรียนได้เห็นโครงสร้างและหลักการทำงานอย่างชัดเจน และเมื่อนำไปจัดการเรียนการสอนร่วมด้วยกันมีผลประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับดีมากที่สุด ทั้งในด้านเนื้อหา ด้านสื่อการสอน ด้านครูผู้สอน ด้านวิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะต่อผู้สนใจในการนำผลวิจัยไปใช้ หรือศึกษาวิจัย ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1) จากการหาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอนแบบ Active

learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ พบว่าด้านชุดการสอนในช่วงทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ผู้สอนควรคำนึงถึงแอปพลิเคชันที่เสถียรต่อการตอบคำถามในการทำแบบฝึกหัด เนื่องจากข้อคำถามบางข้อมีการผิดเพี้ยนไปจากเดิม หรือข้อคำถามไม่ครบตามที่กำหนด และในส่วนของอินเตอร์เน็ตควรมีความเสถียรมากประมาณหนึ่งกับการเล่นเกมส์

2) จากการหาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ควรพัฒนาชุดโมเดลการทำงานของกระบอกสูบทางเดียว ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากชุดโมเดลดังกล่าวมีการรั่วซึมของของเหลวออกมา และอุปกรณ์บางส่วนหลุดออกจากโมเดล ในขณะที่ผู้เรียนทดลองศึกษา ทำให้พื้นที่บริเวณนั้นและผู้เรียนสกปรกได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนรูปแบบ MIAP เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สำหรับจัดการเรียนการสอน แบบ Active learning ร่วมกับโมเดลการทำงานของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ควรมีแอปพลิเคชันในการเล่นเกมส์หรือให้ทำกิจกรรมที่นำโมเดลโครงสร้างโมเดลกระบอกสูบ เพื่อที่จะให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไปกับการจัดการเรียนการสอน และควรมีบทเรียนออนไลน์เพิ่มเข้ามาในการจัดการเรียนการสอน เพื่อที่จะให้ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้วได้

บรรณานุกรม

- จิรายุทธิ์ อ่อนศรี. (2546). บทความ ACTIVE LEARNING สู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. วารสารวิชาการสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกรมวิชาการ, 6(9), 1
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). **นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล.** กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). **เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย.** กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์.
- ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ. (2552). [ออนไลน์]. **บทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมและวิธีการปฏิบัติตามแนวทางของ Active Learning.** [สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2563]. จาก <http://www.itie.org>
- เดชฤทธิ์ มณีธรรมและพรพจน์ แพศิริ. (2559). **คัมภีร์การใช้งานระบบไฮดรอลิกส์.** กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ดวงใจ งามศิริ, นิภาพร บุญยศ, และนิพล พินิจวัจนะวงศ์. **การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยใช้รูปแบบ MARCO Model ในรายวิชาการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ.** วารสาร มจร นครน่านปริทรรศน์, p.73-79
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2545). **นวัตกรรมการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 5. นนทบุรี : เอสอาร์พรินติ้ง.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2532). **การวิจัยเบื้องต้น.** มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ : อัดสำเนา.
- วรรัตน์ อินทสระ. (2562). **Game Based Learning The Latest Trend Education 2019 “เปลี่ยนห้องเรียนเป็นห้องเล่น”.** เอกสารประกอบการอบรมและปฏิบัติการ “เปลี่ยนห้องเรียนเป็นห้องเล่น” [Game Based Learning], มหาวิทยาลัยสวนดุสิต, 7
- วาสนา พรหมสุรินทร์. (2540). **การสร้างชุดการสอนโดยวิธีวิเคราะห์ระบบเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการสำหรับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
- วีระ ไทยพานิช. (2529). **วิธีการสอน.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรกิต วัดเข้าหลาม. (2540). **ชุดการสอน.** ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เศก. (2552). [ออนไลน์]. **การทำแผนการสอนด้วย MIAP.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2562]. จาก <http://www.oknation.net/blog/sekyicy/2009/01/23/entry-1>
- ศิริรัชต์ อินสุข, อภิชาติ อัจฉริยศักดิ์ชัย, และธณภพ อัมทัพบ. (2559). [ออนไลน์]. **การจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก รายวิชาชีวเคมีตามกรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ.** วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนีพุทธรักษา. [สืบค้นเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2563].

- จาก http://www.file:///C:/Users/nam/Downloads/Documents/2559Vol4No1_26.pdf
 ศิริลักษณ์ เพ็ญแพง. (2560). [ออนไลน์]. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการใฝ่รู้
 ใฝ่เรียนของนักเรียน ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วย
 ตนเองร่วมกับวิธีการ สอนแบบ MIAP. [สืบค้นเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2563].
 จาก [http://www.file:///C:/Users/DELL/Downloads/T-Sirilak%20\(3\).pdf](http://www.file:///C:/Users/DELL/Downloads/T-Sirilak%20(3).pdf)
 สถาพร พงษ์พิบูล. (2558). [ออนไลน์]. เอกสารประกอบการฝึกอบรม “คุณภาพผู้เรียน...เกิดจาก
 กระบวนการเรียนรู้” คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพาวิทยาเขตสระแก้ว
 [สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2563].
 จาก https://km.buu.ac.th/article/frontend/article_detail/141
 Bonwell, C and Eison, A. (1991). **Active Learning: Creating Excitement in the
 Classroom.** Washington, D.C. : School of Education and
 Human Development, George Washington University.
 McKinney, K. (1993). **Sociology Through Active Learning.** Pine Forge Pr, 2008
 San Francisco: Jossey-Bass.